

DIN EN 13001-1

ICS 53.020.20

Ersatz für
DIN EN 13001-1:2009-12 und
DIN EN 13001-1
Berichtigung 1:2010-06

**Krane –
Konstruktion allgemein –
Teil 1: Allgemeine Prinzipien und Anforderungen;
Deutsche Fassung EN 13001-1:2015**

Cranes –
General design –
Part 1: General principles and requirements;
German version EN 13001-1:2015

Appareils de levage à charge suspendue –
Conception générale –
Partie 1: Principes généraux et prescriptions;
Version allemande EN 13001-1:2015

Gesamtumfang 34 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 147 „Krane - Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 13001-1:2015.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitskreis NA 060-22-10-21 AK „Konstruktion - allgemein (SpA CEN/TC 147/WG 2 u. SpA ISO/TC 96/SC 10)“ und vom Arbeitsausschuss NA 060-22-10 AA „Lenkungsausschuss Krane und Hebezeuge“ im Fachbereich „Krane und Hebezeuge“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Krane und Gebezeuge sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Für die Anwendung wird darauf hingewiesen, dass unter dem Begriff „Kran“ alle Maschinen zum zyklischen Heben oder zum zyklischen Heben von an Haken oder anderen Lastaufnahmeeinrichtungen hängenden Lasten verstanden werden. Das bedeutet, dass diese Norm auch z. B. für Winden, die diese Definition erfüllen, anzuwenden ist.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN EN- bzw. DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13001-1:2009-12 und DIN EN 13001-1 Berichtigung1:2010-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 4.2.7.2. Methode der zulässigen Spannungen; Es wurde die Norm präzisiert insofern, dass bei Kranen oder Teilen von Kranen, bei denen alle Massen nur ungünstig einwirken (siehe EN 13001-2) und mit einem linearen Zusammenhang zwischen Lasten und Lasteinwirkungen, die Methode der zulässigen Spannungen für die Berechnung des Sicherheitsnachweises anwendbar ist (siehe Erster Paragraph). Das Bild 1 wurde ebenfalls dahingehend präzisiert (siehe Nummer 1)
- b) Abschnitt 4.3.3. Durchschnittliche Wege oder Drehwege; Es wurde die Norm präzisiert insofern, dass die Formel (2) eingefügt wurde. Damit kann der durchschnittliche Weg aus den durchschnittlichen Wegen oder Drehwegen berechnet werden.
- c) Abschnitt 4.4.4 Klassifizierung von Spannungsverläufen; Es wurde die Norm präzisiert insofern, dass in der Tabelle 3 die Spalte Klassen verfeinert (aufgeteilt) wurde in Heben, Fahren (Laufkatzen) und Fahren (Kran).
- d) ein informativer Anhang B „Diskrete und kontinuierliche Verteilung“ ist neu hinzugekommen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13001-1: 2005-04, 2009-12

DIN EN 13001-1 Berichtigung 1: 2006-11, 2010-06

Deutsche Fassung

Krane —
Konstruktion allgemein —
Teil 1: Allgemeine Prinzipien und Anforderungen

Cranes —
General design —
Part 1: General principles and requirements

Appareils de levage à charge suspendue —
Conception générale —
Partie 1: Principes généraux et prescriptions

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. Februar 2015 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Symbole und Abkürzungen	5
4 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Rechnerischer Nachweis	8
4.2.1 Allgemeine Grundsätze	8
4.2.2 Modelle von Kranen und Lasten	10
4.2.3 Simulation von Lasteinwirkungen	10
4.2.4 Lastkombinationen und Lasteinwirkungen	11
4.2.5 Grenzzustände	11
4.2.6 Sicherheitsnachweis	12
4.2.7 Methoden für den Festigkeitsnachweis	12
4.3 Klassifizierung	14
4.3.1 Allgemeines	14
4.3.2 Gesamtzahlen von Arbeitsspielen	15
4.3.3 Durchschnittliche Wege oder Drehwege	16
4.3.4 Häufigkeiten von Lasten	18
4.3.5 Positionieren von Lasten	19
4.4 Spannungsverläufe.....	20
4.4.1 Allgemeines	20
4.4.2 Häufigkeiten von Spannungsspielen	20
4.4.3 Transformation der identifizierten Spannungsspiele in Spiele mit konstanter Mittelspannung oder konstantem Grenzspannungsverhältnis	22
4.4.4 Klassifizierung von Spannungsverläufen	24
Anhang A (informativ) Auswahl einer geeigneten Gruppe von Krannormen für eine gegebene Anwendung	27
Anhang B (informativ) Diskrete und kontinuierliche Verteilung	28
B.1 Allgemeines	28
B.2 Anwendung der kontinuierlichen Verteilungen	29
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)	31
Literaturhinweise	32

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13001-1:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 147 „Krane — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2015, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2015 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13001-1:2004+A1:2009.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die wesentlichen Änderungen in diesem überarbeiteten Dokument betreffen 4.2.7.2, 4.3.3 und 4.4.4. Anhang B wurde hinzugefügt.

Diese Europäische Norm ist ein Teil von EN 13001. Die Teile lauten folgendermaßen:

- *Teil 1: Allgemeine Prinzipien und Anforderungen*
- *Teil 2: Lasteinwirkungen*
- *Teil 3-1: Grenzzustände und Sicherheitsnachweise von Stahltragwerken*
- *Teil 3-2: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Drahtseilen und Seiltrieben*
- *Teil 3-3: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Laufrad/Schiene-Kontakten*
- *Teil 3-4: Grenzzustände und Sicherheitsnachweise von Maschinenteilen [zurzeit zur Umfrage vorgelegt]*
- *Teil 3-5: Grenzzustände und Sicherheitsnachweise von geschmiedeten Haken [Technische Spezifikation]*

Zum Zusammenhang mit weiteren Europäischen Normen in Bezug auf Krane siehe Anhang A.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm wurde erarbeitet, um als harmonisierte Norm Mittel für die mechanische Konstruktion und zur theoretischen Überprüfung von Kranen zur Verfügung zu stellen, um den wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie, wie im Anhang aufgeführt, zu entsprechen. Diese Norm führt auch Schnittstellen zwischen dem Anwender (Käufer) und dem Konstrukteur sowie zwischen dem Konstrukteur und dem Hersteller von Komponenten ein, um eine Grundlage für die Auswahl von Kranen und Komponenten zu bilden.

Diese Europäische Norm ist eine Norm vom Typ C, wie in EN ISO 12100 definiert.

Die Kranteile, Bauteile oder Maschinen und Anlagen und der Umfang, in dem Gefahren abgedeckt werden, sind im Geltungsbereich dieser Norm angegeben.

Sollten Bestimmungen der vorliegenden Norm vom Typ C von denen, die in Normen vom Typ A oder B festgelegt sind, abweichen, so sind die Bestimmungen der vorliegenden Norm vom Typ C denen der anderen Normen vorzuziehen; dies gilt für Maschinen, die nach den Bestimmungen der vorliegenden Norm vom Typ C konstruiert und gebaut sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die allgemeinen Grundlagen und Anforderungen fest, die zusammen mit EN 13001-2 und der Normenreihe EN 13001-3 anzuwenden sind und spezifiziert die Bedingungen und Anforderungen an die Konstruktion zur Vermeidung von mechanischen Gefährdungen bei Kranen sowie eine Methode der Überprüfung dieser Anforderungen.

ANMERKUNG Besondere Anforderungen für spezielle Krantypen sind in der zutreffenden Europäischen Norm für den speziellen Krantyp angegeben.

Im Folgenden ist eine Auflistung von signifikanten Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignissen gegeben, die Risiken für Personen während des normalen Gebrauchs und vorhersehbarem Missbrauch (des Krans) zur Folge haben könnten. Abschnitt 4 dieser Europäischen Norm wird zur Reduzierung oder Eliminierung der mit den folgenden Gefährdungen verbundenen Risiken benötigt:

- a) Instabilität des Krans oder seiner Teile (Kippen);
- b) Überschreitung der Festigkeitsgrenzwerte (Fließgrenze, Bruch-, Ermüdungsfestigkeit);
- c) elastische Instabilität des Krans oder seiner Teile (Knicken, Ausbeulen);
- d) Überschreitung von Temperaturgrenzwerten des Werkstoffs oder der Komponenten;
- e) Überschreitung der Verformungsgrenzwerte.

Diese Europäische Norm gilt für Krane, die nach dem Datum der Genehmigung dieser Norm durch CEN hergestellt werden und dient als Referenzgrundlage für die Europäischen Normen für spezielle Krantypen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 13001-2, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 2: Lasteinwirkungen*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsgrundsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

ISO 2349, *General principles on reliability for structures*

ISO 4306-1:2007, *Cranes — Vocabulary — Part 1: General*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und für die Definition von Lasten gilt ISO 4306-1:2007, Abschnitt 6, und die folgenden Begriffe.

3.2 Symbole und Abkürzungen

Die in diesem Teil von EN 13001 verwendeten Symbole und Abkürzungen sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen

Symbole, Abkürzungen	Beschreibung
$\text{adm } \sigma$	Zulässige Spannung
C	Gesamtzahl von Arbeitsspielen
C_i	Anzahl von Arbeitsspielen, bei denen eine Last i befördert wird
C_r	Anzahl von Arbeitsspielen für Aufgabe r
$Dh0$ bis $Dh9$	Klassen des durchschnittlichen Weges $\bar{X}_{\text{lin}}$ beim Heben
$Dt0$ bis $Dt9$	Klassen des durchschnittlichen Weges $\bar{X}_{\text{lin}}$ beim Fahren (Laufkatze)
$Dc0$ bis $Dc9$	Klassen des durchschnittlichen Weges $\bar{X}_{\text{lin}}$ beim Fahren (Kran)
$Da0$ bis $Da5$	Klassen des durchschnittlichen Drehweges $\bar{X}_{\text{ang}}$
f_i	Charakteristische Lasten einschließlich dynamische Beiwerte
F_j	Kombinierte Lasten aus Lastkombination j (Methode der Grenzzustände)
$\bar{F}_j$	Kombinierte Lasten aus Lastkombination j (Methode der zulässigen Spannungen)
k_m	Spannungskollektivbeiwert, auf der Grundlage von m des in Betracht kommenden Teils
k_Q	Lastkollektivbeiwert
k_{Q_r}	Lastkollektivbeiwert für Aufgabe r
$\lim D$	Grenzwert in der Schädigungsrechnung
$\lim \sigma$	Grenzwert der Bemessungsspannung
m	Inverse Steigung der $\log \sigma_a / \log N$ -Kurve
$\hat{n}$	Gesamtzahl von Spannungsspielen
n_{ij}	Anzahl von Spannungsspielen der Klasse ij
$n_{ij}^{(r)}$	Anzahl von Spannungsspielen der Klasse ij , die bei jeder Ausführung der Aufgabe r auftreten
n_{ri}, n_{rj}	Bedienungshäufigkeit der Position i oder j
$n(R \text{ oder } \sigma_m)$	Anzahl von Spannungsspielen mit der Spannungsamplitude σ_a (R oder σ_m)
$n_i(R \text{ oder } \sigma_m)$	Anzahl von Spannungsspielen mit der Amplitude $\sigma_{a,i}$ (R oder σ_m)
N	Anzahl von Spannungsspielen bis zum Versagen durch Ermüdung
N_D	Anzahl von Spielen am Bezugspunkt
p	Durchschnittliche Anzahl von Beschleunigungen
P, P_0 bis P_3	Klassen der durchschnittlichen Anzahl von Beschleunigungen p
Q_0 bis Q_5	Klassen der Lastkollektivbeiwerte k_Q
Q	Maximalwert von Q_r für alle Aufgaben r
Q_i	Größe der Last i
Q_r	Maximallast für Aufgabe r
R_d	Charakteristischer Widerstand von Werkstoff, Verbindung oder Bauteil
R	Grenzspannungsverhältnis

Symbole, Abkürzungen	Beschreibung
s	Spannungsverlaufparameter
S_{02} bis S_9	Klassen der Spannungsverlaufparameter s
S_k	Lasteinwirkung im Schnitt k eines Teiles (Methode der Grenzzustände)
$\bar{S}_k$	Lasteinwirkung im Schnitt k eines Teiles (Methode der zulässigen Spannungen)
U, U_0 bis U_9	Klassen der Gesamtzahl von Arbeitsspielen C
x_{ri}, x_{rj}	Weg des jeweiligen Antriebs zur Bedienung der Position i oder j
$\bar{x}_r$	Durchschnittlicher Weg innerhalb der Aufgabe r
$\bar{X}_{lin}, \bar{X}_{ang}$	Durchschnittlicher Weg oder Drehweg
$\alpha, \alpha_1, \alpha_2$	Winkel zwischen der Horizontalen und den Geraden mit konstanten N in der σ_a - σ_m -Ebene
α_r	Relative Anzahl der Arbeitsspiele für Aufgabe r
γ_f	Globaler Sicherheitsbeiwert
γ_m	Widerstandsbeiwert
γ_n	Risikobeiwert
γ_p	Teilsicherheitsbeiwert
$\bar{\gamma}_p$	Verringerter Teilsicherheitsbeiwert
ν	Relative Gesamtzahl von Spannungsspielen
σ_a	Spannungsamplitude
$\sigma_a(R), \hat{\sigma}_a(R)$	Spannungsamplitude, maximale Spannungsamplitude für konstantes Grenzspannungsverhältnis R
$\sigma_a(\sigma_m), \hat{\sigma}_a(\sigma_m)$	Spannungsamplitude, maximale Spannungsamplitude für konstante Mittelspannung σ_m
$\sigma_{a,i}$	Spannungsamplitude des Bereichs i
σ_b	Unterer Extremwert des Spannungsspiels
σ_l	Bemessungsspannung in Element l (Methode der Grenzzustände)
$\bar{\sigma}_l$	Bemessungsspannung in Element l (Methode der zulässigen Spannungen)
σ_{1l}	Spannungen in Element l als Folge von S_k (Methode der Grenzzustände)
$\bar{\sigma}_{1l}$	Spannungen in Element l als Folge von $\bar{S}_k$ (Methode der zulässigen Spannungen)
σ_{2l}	Spannungen in Element l als Folge von lokalen Einflüssen (Methode der Grenzzustände)
$\bar{\sigma}_{2l}$	Spannungen in Element l als Folge von lokalen Einflüssen (Methode der zulässigen Spannungen)
σ_m	Mittelspannung
$\sigma_{m,j}$	Mittelspannung des Bereichs j
σ_u	Oberer Extremwert des Spannungsspiels
ϕ_l	Dynamische Beiwerte

4 Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

4.1 Allgemeines

Die Krane müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. Gefahren, die durch EN 13001 (alle Teile) nicht abgedeckt werden, können durch andere allgemeine Anforderungen für alle Arten von Kranen und/oder durch spezifische Anforderungen an bestimmte Krantypen abgedeckt werden, wie in den in Anhang A aufgeführten Normen angegeben. Zusätzlich muss die Maschine nach den Prinzipien von EN ISO 12100 hinsichtlich relevanter, aber nicht herausragender Gefahren, die in der vorstehend genannten Norm nicht behandelt sind, konstruiert werden.

4.2 Rechnerischer Nachweis

4.2.1 Allgemeine Grundsätze

Zweck dieser Berechnung ist es, theoretisch nachzuweisen, dass ein Kran unter Berücksichtigung der zwischen Betreiber, Konstrukteur und/oder Hersteller vereinbarten Einsatzbedingungen sowie der Zustände während Montage, Demontage und Transport in Übereinstimmung mit den Sicherheitserfordernissen zur Vermeidung mechanischer Gefahren konstruiert worden ist.

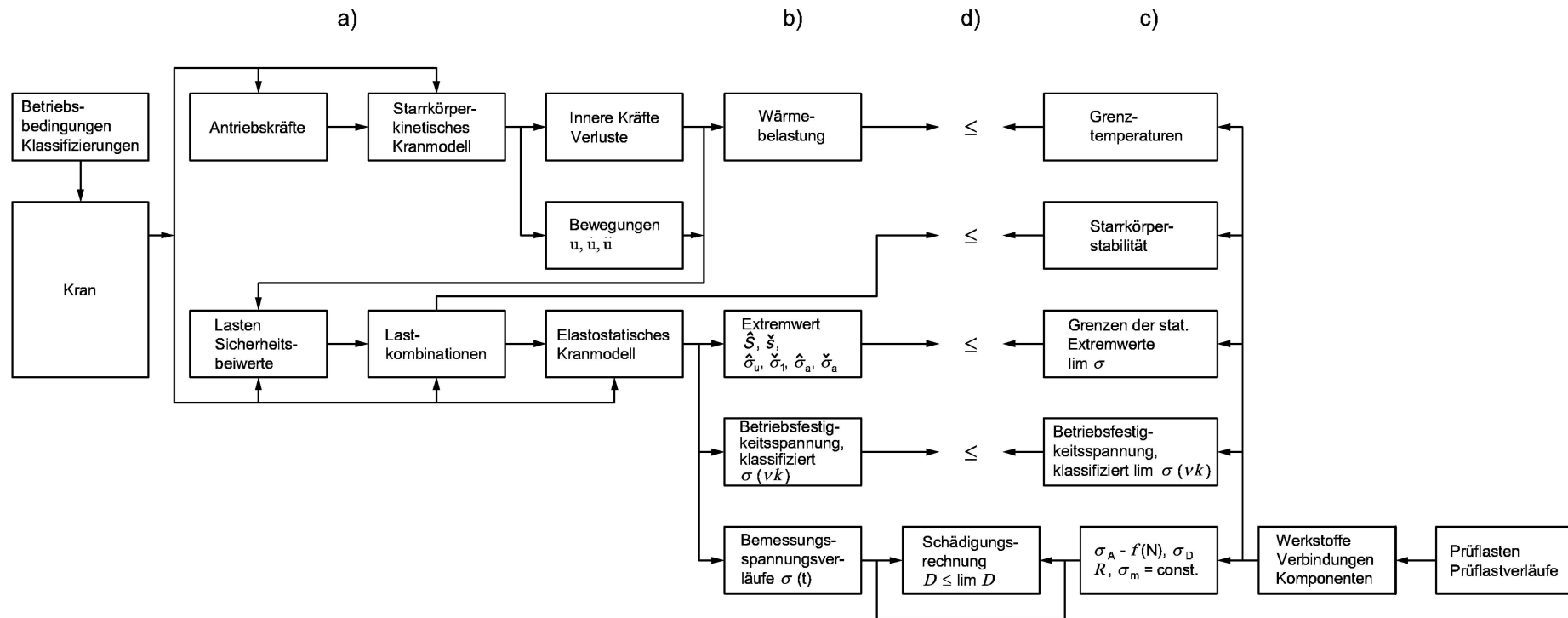
Der Sicherheitsnachweis nach der Normenreihe EN 13001 erfolgt unter Anwendung der zu diesem Zweck geeigneten und dem jeweiligen Stand der Technik im Bereich der Krankonstruktion entsprechenden allgemeinen Grundsätze und Methoden.

Alternativ können generell fortschrittlichere und anerkannte theoretische oder experimentelle Methoden verwendet werden, vorausgesetzt, dass sie die Grundsätze dieser Norm erfüllen.

Gefahren können auftreten, falls Extremwerte von Lasteinwirkungen oder deren Verläufe die entsprechenden Grenzzustände überschreiten. Um diese Gefahren mit einem Sicherheitsspielraum zu verhindern, muss gezeigt werden, dass die errechneten Extremwerte von Lasteinwirkungen aus allen gleichzeitig auf den Kran einwirkenden Lasten, multipliziert mit einem angemessenen Teilsicherheitsbeiwert, sowie die geschätzten Verläufe von Lasteinwirkungen ihre entsprechenden Grenzzustände an jedem kritischen Punkt des Krans nicht überschreiten. Zu diesem Zweck wird die Methode der Grenzzustände und gegebenenfalls, die Methode der zulässigen Spannungen in Übereinstimmung mit internationalen und europäischen Konstruktionsvorschriften verwendet.

Die Berechnung von Lasteinwirkungen aus Einzelergebnissen oder der repräsentative Einsatz eines Krans (repräsentative Lasteinwirkungsverläufe) hat realistische, ungünstige Betriebsbedingungen und Abfolgen von Aktionen des Krans abzubilden.

Bild 1 zeigt das Schema eines rechnerischen Nachweises für Krane.



Legende

- a) Kranmodelle und Lasten
- b) Lasteinwirkungen
- c) Grenzzustände
- d) Nachweis

Bild 1 — Schema des rechnerischen Nachweises